

Normas internacionales para sistemas de puesta a tierra, protección contra rayos, supresores de picos transitorios e instalaciones eléctricas.

La historia de las normas eléctricas para instalaciones, pararrayos y aterramiento comenzó poco después de las primeras instalaciones eléctricas. Tales normas fueron impulsados por dos causas:

- 1) protección de la vida contra voltajes letales;
- 2) protección contra incendios debidos a corto-circuitos.

Los voltajes de distribución de luz son suficientes para ser letales en pocos segundos cuando hay contacto con un conductor "vivo" y la tierra. Muchas de las normas de instalaciones eléctricas tienen que ver con la protección de vida. Las normas originales surgieron en los años 1880.

No hay una sola norma internacional sobre instalaciones eléctricas, aterramiento y pararrayos. En general las normas con más madurez son de países y regiones con más experiencia en electricidad.

Pararrayos

Las normas sobre la protección contra descargas atmosféricas tiene dos grandes fuentes en el occidente: de Europa y los EE.UU. De Europa proviene de IEC en la IEC 62305-serie. De los EE.UU. es de la NFPA (National Fire Prevention Association: Asociación Nacional de Prevención de Incendios) NFPA-780. Ambos estándares son muy parecidos en sus requerimientos técnicos. La IEC 62305 tiene más detalles sobre protección integral. Puede estar seguro que ambos juegos de requisitos van a proteger su propiedad y vida contra descargas atmosféricas cuando sean implementados según sus requisitos. La NFPA-780 se desarrolló junto con el crecimiento de los sistemas eléctricos en América del Norte hace más de 120 años con el fin de establecer un nivel uniforme de seguridad. En cambio, el desarrollo de la IEC 62305-serie se produjo en 1969 por razones de armonización de las normas de instalación eléctrica para facilitar el comercio entre los países europeos. La IEC 62305-serie es un conjunto de documentos que definen los principios fundamentales, las prácticas y el rendimiento requisitos que reflejen el concepto europeo de cableado y sistemas de distribución. De la perspectiva de seguridad de instalaciones ambas normas proporcionan protección adecuada. La IEC 62305-serie existía originalmente en inglés y francés. Hace poco la IEC anunció que la norma estará disponible en Español a mediados de diciembre del 2010.

Instalaciones Eléctricas.

Europa tiene como su base las normas del IEC. En los EEUU y otros países de las Américas el uso de la NFPA-70 (conocido como la NEC) suele común. Ciertos países de América Latina han adoptado normas de la NFPA como su base de normas: México, Costa Rica, Panamá, Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú. El NEC es un conjunto de normas específicas destinadas a ser utilizadas para el diseño, instalación y aplicación uniforme del sistema eléctrico instalaciones. Siendo que la NEC es de los EE.UU. sus voltajes son de 120/240. La IEC 60364 trata de voltajes de 240 voltios. Otra diferencia es que la NEC no permite el tipo de aterramiento TT, favoreciendo sistemas TN-S. La IEC 60364 permite instalaciones en ambos sistemas de aterramiento TT y TN-S. Para mayor información sobre tipos de aterramiento, véase Esquemas de Conexión a Tierra. En general cada país tiene sus propias normas para instalaciones eléctricas. Muchas veces se basan tales normas en la NEC y/o la IEC-60364-serie. No hay una sola norma internacional sino una variedad de normas en varias etapas de desarrollo.

Puesta a Tierra:

Los requisitos de aterramiento varían con la aplicación eléctrica. En general exige una (o más) jabalina de puesta a tierra ubicado cerca a la acometida principal. Muchas aplicaciones requieren una cierta resistencia de tantos ohmios (de un rango 1Ω hasta 10 Ω.) También el sistema de pararrayos requiere sus propias jabalinas. Funciona en instalaciones industriales

donde normalmente hay jabalinas múltiples con un sistema de aterramiento con varios componentes de puesta a tierra. Las normas de NEC y IEC 62305, ambas, exigen que haya un solo punto donde se unen los varios sub-sistemas de puesta a tierra. Se usa la frase "Barra Principal de Aterramiento" (o Puesta a Tierra).

El [Instituto de Ingenieros Eléctricos & Electrónicos](#) (IEEE por sus letras en inglés) ha elaborado una serie de normas para instalaciones eléctricas y los requisitos asociados para una variedad de aplicaciones. Tienen que ver con plantas nucleares, fábricas, instituciones, subestaciones y demás aplicaciones. Varios países tienen exigencias técnicas para instalaciones eléctricas y puesta a tierra para aeropuertos, bases militares, la red eléctrica y otras aplicaciones específicas de importancia.

Resumen

Resumiendo, no hay una sola norma para "puesta a tierra" en el mundo. Hay muchas variaciones sobre los requisitos técnicos por región/país y por aplicación de Puesta a Tierra (PAT) de la instalación eléctrica.

Variaciones por Región / País. En el occidente los dos juegos de requisitos técnicos se encuentran en general por Europa y Norteamérica. De Europa las normas se elaboran en la región por el [IEC de Ginebra](#). La verdad es que el IEC tiene miembros participantes de todo el mundo. Así se encuentra el uso de sus muchas normas en Europa, África, Asia y varios países de América Latina. En muchos casos un país puede modificar una norma tal para homologar con las prácticas y experiencia dentro de su propio país. Los idiomas principales del IEC son el francés y inglés. Sin embargo muchas de sus normas salen en el español también.

En las Américas hay un juego de normas que salen de la [NFPA](#). NFPA: National Fire Prevention Association ==> Asociación Nacional de Prevención de Incendios. Sus orígenes están en los EEUU, pero ya se encuentra la NFPA en un gran parte de las Américas, Asia, África y Medio Oriente. La diferencia mayor entre el IEC y la NFPA es que la NFPA comenzó enfocado en prevención de incendios. El IEC está más centrado en la electro-tecnología. La mayoría de las normas de la NFPA son del inglés; como la IEC se publican muchas de sus normas en el español también.

Las exigencias sobre puesta a tierra de ambos juegos de normas son prácticamente iguales. Siendo que las normas vienen de la ingeniería y física esto no es una sorpresa. Porque la empresa Lyncole Grounding Solutions es una empresa con orígenes de los EEUU, tenemos mejor conocimiento con sus normas. Cabe decir que varios países de América Latina aceptan la norma para instalaciones eléctricas conocido como NFPA-70 (NEC). Incluyen México, Panamá, Venezuela, Costa Rica, Puerto Rico, Colombia y Perú. Tal vez más importante es que hay aún más países de la región que usan las muchas normas de NFPA para prevenir & combatir incendios. Tales normas exigen conformidad con la NFPA-70 en ambientes peligrosos (refinerías, surtidores, etc.) Sin embargo aprovechamos de las normas del IEC porque en algunos casos son más claras o más exigentes.

Variaciones por Aplicación. Las exigencias para el aterramiento de una casa son distintas de las exigencias para una planta engarrafadora de GLP (altamente explosivo). Dentro ambos juegos de normas de la NFPA & IEC se encuentran exigencias técnicas muy semejantes. Tal vez una diferencia es que en la NFPA-70 se encuentra todo en un solo tomo mientras que las mismas del IEC están dispersas.

El IEEE ([Institute of Electrical & Electronics Engineers](#): Instituto de Ingenieros Eléctricos & Electrónicos) ha elaborado una serie de normas para puesta a tierra e instalaciones eléctricas para aplicaciones específicas. Tales normas son conocidas como "La Serie de Colores" porque cada norma está encuadrada en un color distinto. Hay normas específicas para industria, plantas nucleares, subestaciones eléctricas, etc.

Varios países tienen normas para aplicaciones específicas. Aunque son de "tal país" son muy bien conocidas y se aplica en otros países. Un ejemplo es la norma para instalaciones eléctricas / pararrayos / puesta a tierra para aeropuertos de los EEUU. La famosa [FAA-019](#) se

encuentra como la norma en aeropuertos alrededor del mundo. Igualmente las normas eléctricas para bases militares de los EEUU son abiertas y accesibles.

La empresa Motorola fue una de los pioneros en la elaboración y difusión de la tecnología de comunicación celular. A través de los últimos 20-30 años Motorola ha elaborado con sus muchos proveedores una norma muy específica para instalaciones de sistemas de comunicación. La llamada "[Motorola R-56](#)" es un compendio de muchas normas nacionales y internacionales. Sus exigencias técnicas son muy específicas, práctica y realizables.

Supresores de Picos transitorios:

La tecnología para implementar supresores de picos transitorios surgió hace 50-60 años. Mucho después de las primeras normas para instalaciones eléctricas, aterramiento y pararrayos. Las normas / estándares para supresores de picos transitorios tienen sus raíces en la NFPA / NEC y normas de IEC. Son semejantes, pero otra vez cada norma es distinta. De la NFPA / NEC se agregan requisitos de la [UL](#) (Underwriters Laboratories: Laboratorios de Aseguradores) conjunto con el [Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos](#) (IEEE por sus letras en inglés). Tiene que saber que ambos el UL y IEEE son organismos internacionales. El UL 1449 tiene enlaces al NFPA-780 (pararrayos), la NEC y normas de pruebas del IEEE. Es complicado, pero si un aparato (supresor) tiene la marca UL 1449, 3ª Edición, el usuario puede estar seguro que es de alta calidad y protege su propiedad cuando está instalado según los requisitos. La situación de IEC es semejante: hay normas sobre la necesidad de implementación (IEC 62305-4) y normas sobre las características de supresores. Las normas de IEC son distintas, pero el usuario puede estar seguro que productos fabricados y probados según las normas de IEC van a proteger su propiedad y su vida.

Motorola R56

Tenemos que mencionar una norma en particular que se encuentra en comunicaciones. Es la [Motorola R56](#) "Estándares y Guía para Sitios de Comunicaciones". Motorola fue una de los fabricantes originales de los sistemas de comunicaciones "celulares". Así elaboraron a través de los últimos 25+ años normas para la instalación de su equipos celulares. Motorola R56 comenzó como una obra de Motorola. Pero a través de los años invitaron a ingenieros y técnicos en todas las ramas de comunicaciones a participar en su elaboración. Nosotros ponemos MUCHO énfasis en la R56. La [R56](#) tiene mucha información práctica. La R-56 exige que la puesta a tierra para torres de comunicación y sus edificios tengan un máximo de 10 Ω máxima con 5 Ω como la meta técnica de resistencia a la tierra. Ver nuestra página [Como Lograr 5 \$\Omega\$](#) para mayores detalles.

Lyncole América Latina trabaja con ambos conjuntos de normas de los EE.UU. (NFPA, UL, IEEE) y Europa (IEC). Tiene que saber que ambos conjuntos de normas son semejantes. Hay esfuerzos para armonizar muchas de las normas entre estos dos grandes del occidente y también del oriente. Nuestra preferencia es para normas más prácticas y disponibles en español. Así utilizamos normas de las Américas: la NEC, estándares de NFPA & UL. Usted el usuario puede confiar en su protección si elabora su defensa según estas normas.